



# **GEOLOGI FOR SAMFUNNET**

SIDEN 1858



**NORGES  
GEOLOGISKE  
UNDERSØKELSE**  
· NGU ·

**NGU RAPPORT**  
**2021.001**

---

Kartlegging av rødlistede landformer  
Videreføring av pilotprosjekt 2019



<b>Rapport nr.:</b> 2021.001	<b>ISSN: 0800-3416 (trykt)</b> <b>ISSN: 2387-3515 (online)</b>	<b>Gradering:</b> Åpen	
<b>Tittel:</b> Kartlegging av rødlistede landformer: videreføring av pilotprosjekt 2019			
<b>Forfatter:</b> Marianne Christoffersen, Mikis van-Boeckel, Ola Fredin, Eiliv Larsen, Anne Liinamaa-Dehls, Astrid Lyså, Bobo Nordahl og Inger-Lise Solberg		<b>Oppdragsgiver:</b> Miljødirektoratet	
<b>Fylke:</b> Trøndelag, Møre og Romsdal og Innlandet		<b>Kommune:</b>	
<b>Kartblad (M=1:250.000)</b>		<b>Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)</b>	
<b>Forekomstens navn og koordinater:</b>		<b>Sidetall:</b> 38	<b>Pris:</b> 270
		<b>Kartbilag:</b>	
<b>Feltarbeid utført:</b> August 2020	<b>Rapportdato:</b> 14.12.2021	<b>Prosjektnr.:</b> 387500	<b>Ansvarlig:</b> Lilja Rún Bjarnadóttir
<b>Sammendrag:</b> <p>I 2019 begynte Norges geologiske undersøkelse (NGU) i samarbeid med Miljødirektoratet kartlegging av fem ulike landformer på Artsdatabankens liste over rødlistede landformer. Denne kartleggingen er videreført i 2020 og 2021. Landformene som er kartlagt er leirraviner, leirskredgroper, fossile delta, dødisgroper i sortert materiale og jordpyramider. Kartleggingen har fulgt NGUs standarder for kartlegging av landformer i detaljeringsgrad spesifisert for dette prosjektet. Kartleggingen er basert på LiDAR, ortofoto og noen grad av feltsjekk. Noen av landformene er også lokalitetskvalitetsvurdert etter et system utarbeidet av Norsk institutt for naturforskning. I vurderingene inngår grad av menneskelig inngrep og naturmangfold. Kartleggingen og lokalitetskvalitetsvurderingene inngår i Miljødirektoratets arbeid med kartlegging av naturtyper som skal tillegges særlig vekt i arealplanlegging og -forvaltning. Resultatene blir gjort tilgjengelig gjennom databaser ved Miljødirektoratet og ved NGU.</p> <p>Som en fortsettelse fra kartleggingen i 2019, har leirraviner og leirskredgroper blitt kartlagt i noen kommuner i Trøndelag, fossile delta har blitt kartlagt i Møre og Romsdal, og kartleggingen av jordpyramider har bestått av verifisering av mulige lokaliteter i nordre Gudbrandsdalen (Innlandet fylke).</p> <p>I de kartlagte områdene er et stort antall landformer kartlagt. Svært mange av disse var ikke kjent tidligere, og enda flere er nå bedre stedfestet enn det før har vært mulig. Noen få, mindre områder mangler LiDAR-dekning. Der er landformene ikke kartlagt. Lokalitetskvalitet etter kriteriene gitt i NINAs rapport varierer med type landform og nærhet til bosetting/næringsvirksomhet. Dette er testet ut på et utvalg av landformer i ulike områder, og generelt har landformene som ligger i nærheten av menneskelig aktivitet lavere kvalitet, enn de som ligger i mer utilgjengelige områder.</p>			
<b>Emneord:</b>	Naturtyper	Rødlista	
Landformer	Kartlegging	Kvalitetsvurdering	
Naturforvaltning	Arealplanlegging	Brukerbehov	

## Innhold

1. INNLEDNING .....	3
2. PROSJEKTDEFINISJON OG FORMÅL .....	3
2.1 Kartleggingsenheter .....	4
2.1.1 Leirraviner (3ER-RL) og leirskredgroper (3ML-LS) .....	4
2.1.2 Fossile delta (3AR-DE) .....	5
2.1.3 Dødisgroper i sortert materiale (3AB-DG) .....	6
2.1.4 Jordpyramider (3ER-JP) .....	6
2.2 Kartleggingsområder i 2020 og 2021 .....	8
2.3 Lokalitetskvalitetsvurderte områder i 2021 .....	11
3. METODIKK .....	13
3.1 Datainnsamling .....	13
3.1.1 LiDAR-data .....	13
3.1.2 Ortofoto .....	13
3.1.3 Nasjonal løsmassedatabase .....	14
3.1.4 SOSI .....	14
3.1.5 Feltarbeid .....	14
3.2 Dataoverføring .....	14
3.3 Usikkerhet .....	15
4. RESULTATER .....	15
4.1 Kartlegging .....	15
4.1.1 Leirraviner og leirskredgroper .....	15
4.1.2 Fossile delta .....	16
4.1.3 Dødisgroper i sortert materiale .....	16
4.1.4 Jordpyramider .....	16
4.2 Lokalitetskvalitetsvurderinger .....	17
4.3 Datasettet .....	18
5. ERFARINGER .....	19
5.1 Forslag til endring .....	19
6. REFERANSER .....	20

## Vedlegg

Vedlegg 1: Referanser til tidligere kartlagte fossile delta i Møre og Romsdal, og tidligere kartlagte leirraviner og leirskredgroper i Stjørdal, Meråker, Frosta, Levanger, Indre Fosen, Ørland, Åfjord, Hitra, Frøya, Heim og Melhus.

Vedlegg 2: Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks. Forslag til kriterier for lokalitetskvalitet for reviderte naturtyper.



## 1. INNLEDNING

Miljødirektoratet arbeider med kartlegging av natur og miljø, og har blant annet ansvaret for å kartlegge naturtyper som skal tillegges særlig vekt i arealplanlegging og -forvaltning. Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks, er et utvalg av naturtyper som er prioritert for kartlegging med bakgrunn i føringer i Meld. St. 14 (2015-2016) *Natur for livet*, og for å ivareta kunnskapsbehovet i planprosesser.

Norges geologiske undersøkelse (NGU) er landets sentrale institusjon for kunnskap om bl.a. berggrunn, løsmasser og landformer i Norge, og har i den egenskap ansvar for arealdekkende kvartærgeologisk kartlegging i Norge. NGU har i flere tiår drevet kvartærgeologisk kartlegging av løsmasser og i noen grad landformer.

Mye av kartleggingen som NGU gjør, er direkte relevant for Miljødirektoratets og Artsdatabanken sine behov for kunnskap om landformer i naturovervåkning. På denne bakgrunnen ble det, etter avtale mellom NGU og Miljødirektoratet, valgt ut fem rødlistede landformer som er kartlagt i dette pilotprosjektet. Disse landformene er leirraviner, leirskredgroper, fossile delta, dødisgroper i sortert materiale og jordpyramider. Utvalget av Naturtyper bygger blant annet på Artsdatabankens rødliste for naturtyper, som viser hvilke naturtyper som har risiko for å gå tapt fra Norge. I ny utgave av *Norsk Rødliste for Naturtyper* (Erikstad m.fl., 2018) er en rekke landformer rødlistet. Miljødirektoratet har startet arbeidet med å innlemme flere landformer i sin kartleggingsinstruks.

I 2020 og 2021 har kartleggingen foregått i Møre og Romsdal og i Trøndelag, se avsnitt 2.2. Dette er en videreføring av kartleggingen fra 2019. Det er også gjort lokalitetskvalitetsvurderinger av leirraviner, leirskredgroper og jordpyramider, se avsnitt 2.3.

Dette prosjektet er et pilotprosjekt der NGU for første gang kartlegger landformer etter utvalg fra Artsdatabankens rødliste, og innpasser dette i Miljødirektoratets kartleggingsinstruks. For første gang gjør vi også lokalitetskvalitetsvurdering etter metodikk utarbeidet av Norsk institutt for naturforskning (NINA) (Blom m.fl., 2019). Alt dette er erfaringer som tas med i vurdering av videre arbeid med kartlegging av rødlistede landformer.

## 2. PROSJEKTDEFINISJON OG FORMÅL

Basert på utvalget av landformer skal dette pilotprosjektet fremskaffe kunnskap og erfaringer som kan legge grunnlag for å etablere en strategi for kartlegging av landformer som er prioritert for kartlegging. Dette skal inngå i Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for naturtyper basert på Natur i Norge-systemet (NiN).

Målsettingen er å:

- Tilby et godt kunnskapsgrunnlag for naturforvaltning og arealplanlegging
- Etablere systemer og verktøy som gjør kunnskapen tilgjengelig og anvendelig
- Etablere forvaltningsrelevante data tilpasset brukerbehovet
- Gjennomføre kostnadseffektiv kartlegging

## 2.1 Kartleggingsenheter

Under følger en kort beskrivelse av hver av landformene og NiN-koder fra beskrivessystemet som er hentet fra NINA rapport 1652 (Framstad m.fl., 2019).

### 2.1.1 Leirraviner (3ER-RL) og leirskredgroper (3ML-LS)

En leirravine (Fig. 1) er en relativt liten, skarpt utformet V-formet dal i finkornete (leir og silt) løsmasser som er dannet ved at rennende vann i en permanent eller temporær bekk eroderer i leiren. Grunnlaget for denne erosjonen er landheving som etter siste istid har ført til at leirsedimenter er hevet opp over erosjonsbasis.

De fleste raviner i marine leirer er blitt utsatt for omfattende inngrep for å effektivisere jordbruket gjennom bakkeplanering. Bakkeplaneringsperioden varte i hovedsak fra 1971 til 1980. Fremdeles er arealer med leirraviner under press. Dette i forbindelse med infrastrukturtiltak som veibygging, der arealtap for landbruket kompenseres gjennom bakkeplanering og nydyrking, igjenfylling i ulik skala, skredsikringstiltak og rensetiltak knyttet til avrenning fra landbruket med videre.

Leirskredgrop (Fig. 1) er groper etter leirskred. Leirskred er vanlig i leirområder under marin grense. Det finnes et utall av gamle leirskredgroper av ulik størrelse, som fremdeles kan ses i landskapet. Mange av disse er nedbygd eller forekommer der det er dyrket mark, og er dermed sterkt påvirket i overflaten. Bakkeplanering er vanlig etter at skred har gått. Dette har både arealbruksårsaker, men er ofte også ledd i sikring av bebyggelse, infrastruktur og jordbruksarealer.

Både leirraviner og leirskredgroper kartlegges som linjer i målestokk 1:20 000. Minstelengde for leirraviner er 100 m, som tilsvarer et polygon med areal på rundt 2500 m<sup>2</sup>. Minsteareal for leirskredgroper er 1000 m<sup>2</sup>. I vedlegg 2 er minsteareal for utfigurering av landformene større enn dette. Etter NGUs forslag om nedjustering av tallene i fjorårets rapport (Christoffersen m.fl. 2020), er gjeldende minsteareal gitt ved verdiene over.

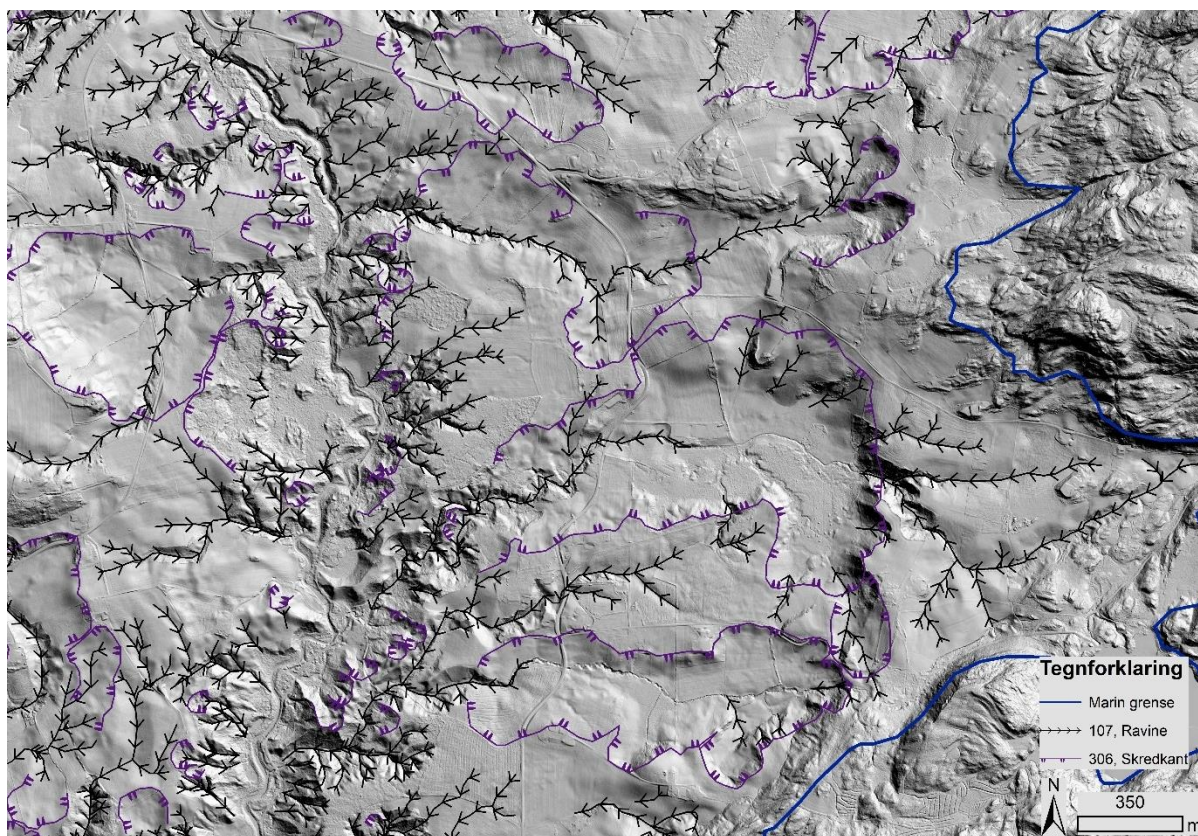


Fig. 1. Leirraviner og leirskredgroper i Skjelstad i Stjørdal er en del av 2020-kartleggingen. Ved NGU kartlegges dette som linjer som vist her. Disse genereres til polygoner i leveransen til Miljødirektoratet.

### 2.1.2 Fossile delta (3AR-DE)

Delta dannes når rennende vann møter stillestående vann, dvs. når en elv renner inn i en innsjø eller ut i havet. Deltaavsetning kjennetegnes ved skråstilte sedimentlag som er kuttet av et topplag av sedimenter, som representerer vannstandnivået fra da deltaet ble avsatt. Begrepet fossile delta (Fig. 2) brukes om deltaer der de aktive deltaprosessene er opphørt. I Norge finnes slike fossile delta i hovedsak i to ulike situasjoner, som deltaer bygget ut i havet eller i bredemte sjøer mot slutten av siste istid. Begge disse typene har senere blitt isolert fra aktive avsetningsprosesser i forbindelse med isavsmelting og landheving. Fossile deltaer består hovedsakelig av sorterte avsetninger av sand og grus, og representerer en verdifull naturressurs. Masseuttak er derfor en viktig påvirkningsfaktor. Deltaets overflate er normalt robust mot lettere påvirkninger som ferdsel og annen aktivitet som ikke omfatter graving i grunnen, men deltaets skråninger er betydelig mer sårbare.

Fossile delta kartlegges som polygoner i målestokk 1:20 000 med minsteareal for utfigurering på 20 000 m<sup>2</sup>.



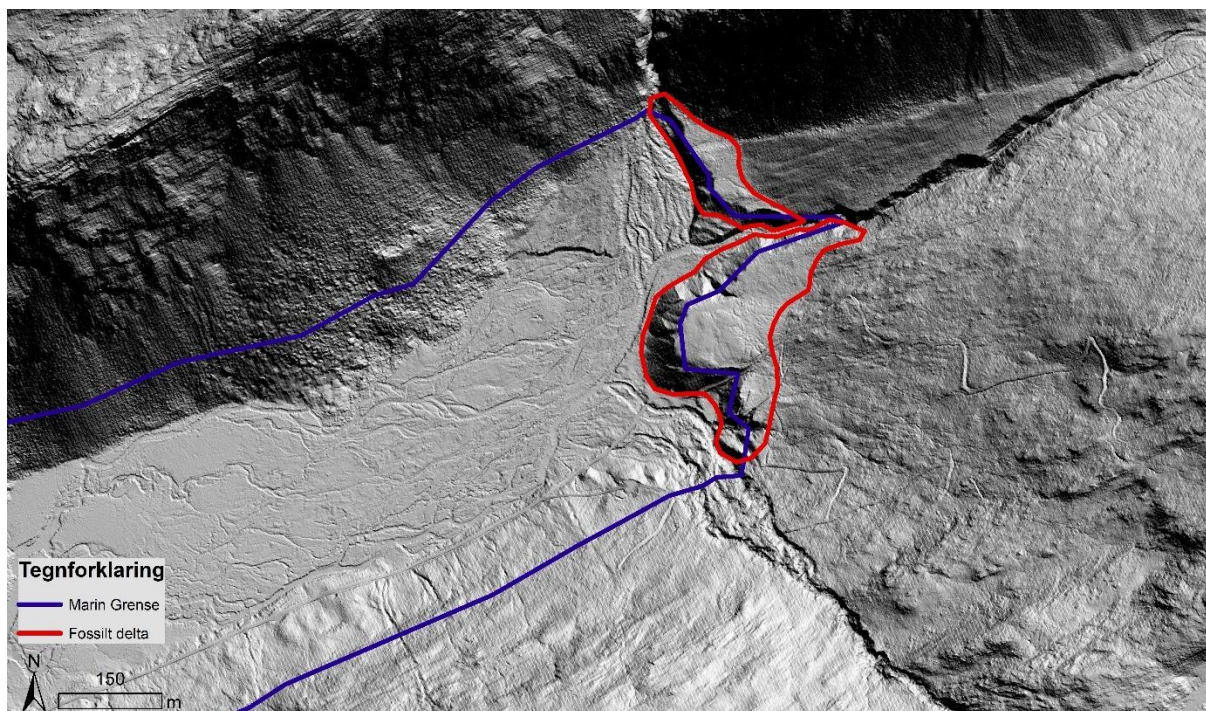


Fig. 2. Fossilt delta (ytterkant markert med rød linje) ved marin grense (blå linje, 129 m o.h.) i Todalsdalen i Aure kommune. Den nordlige delen av det fossile deltaet ligger i Todalen naturreservat. Det er et lite massetak på den sørlige delen, men dette utgjør en svært liten del av det fossile deltaet.

### 2.1.3 Dødisgroper i sortert materiale (3AB-DG)

En dødisgrop er en forsenkning i landskapet som er dannet ved at begravd breis har smeltet. Dødisgroper finnes både i breelvmateriale (sorterte sedimenter) og i morenemateriale. Det er de større dødisgropene i sortert materiale som er relevant kartleggingsenhet. Sorterte sedimenter er en naturressurs, slik at denne landformen kan være påvirket av masseuttak. Påvirkningsfaktorer er ellers ulike former for arealbruksendringer slik som vei, utfylling av overskuddsmasser, søppelfylling, bebyggelse og lignende.

Dødisgroper kartlegges som punkter for liten målestokk (1:50 000) og som linjer for stor målestokk (1:20 000), med minsteareal for utfigurering på 100 m<sup>2</sup>.

### 2.1.4 Jordpyramider (3ER-JP)

Jordpyramider er søyleformede erosjonsrester i hardpakkede løsmasser, normalt morenemateriale. De dannes ved erosjon i bratte sidedaler til hoveddalføret. Hvis morenen inneholder større steiner, kan disse beskytte underliggende materiale mot erosjon, og pyramidene kan bli høye. Jordpyramider dannes der det er relativt lite nedbør, slik at jorda ikke vaskes bort for fort. Det finnes kun én virkelig godt kjent lokalitet i Norge, Kvitskriuprestein i Sel (Fig. 3), men naturtypen er også kjent fra Skåbu (Fig. 4) og Dovre (Fig. 7).

Hovedpåvirkningen er naturlig fluvial erosjon, den samme prosessen som har dannet jordpyramidene. Sett over geologisk tidsskala (mange hundre år til tusenvis av år) vil

jordpyramidene bli helt erodert og forsvinne. Slitasje ved besøk og turisme kan virke negativt ved å øke erosjonsraten hvis ikke tiltak settes i verk.

Områder med jordpyramider er kartlagt som polygoner i målestokk 1:5000 med minsteareal for utfigurering på 100 m<sup>2</sup>.



Fig. 3: Jordpyramidene, Kvitskriuprestein er en kjent turistattraksjon i Sel (Gudbrandsdalen). Lokalitetskvaliteten er her vurdert som høy. (Øverste foto: kartverket. Nederste foto: <https://www.artsdatabanken.no/Pages/181639/Jordpyramide>)

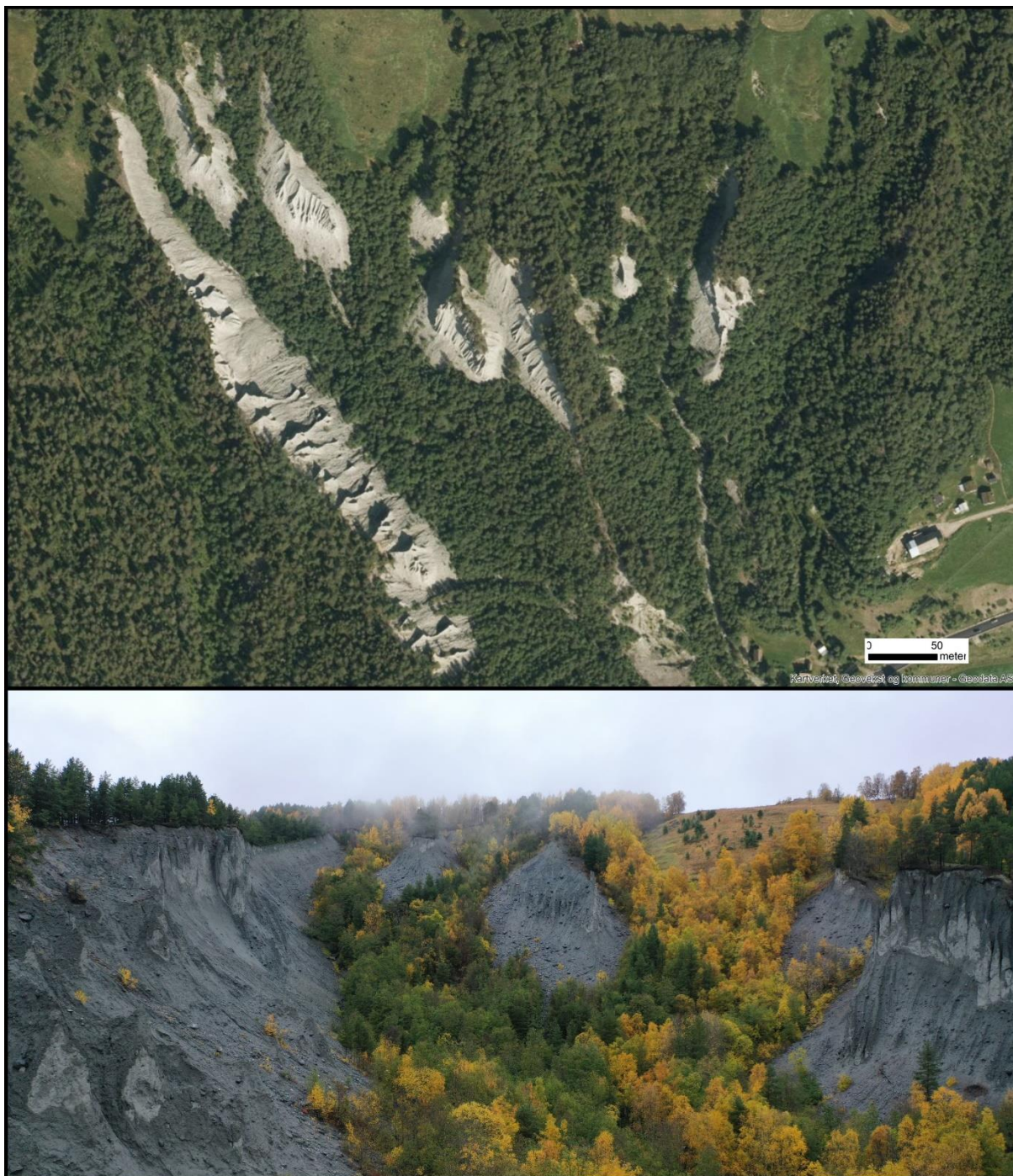


Fig. 4. Stort område med jordpyramider ved Skåbu. Dette området har fått moderat lokalitetskvalitet. (øverste foto: kartverket)

## 2.2 Kartleggingsområder i 2020 og 2021

Leirraviner og leirskredgroper er kartlagt i kommunene Stjørdal, Meråker, Frosta og Levanger i 2020, og i Indre Fosen, Ørland, Åfjord, Hitra, Frøya, Heim og Melhus i 2021. I Melhus er kartleggingen gjort i 2019 i forbindelse med et annet NGU-prosjekt, og leirravinene og leirskredgropene som ble kartlagt der er tilpasset denne leveransen av rødlistede landformer.

Fossile delta er kartlagt i Møre og Romsdal fylke i 2020, med unntak av områder som ikke er dekket av LiDAR (kap. 3.1.1) ved kartlegging. Hvilke området dette gjelder kommer frem av dekningskartet (Fig. 5).

I kommunene Vanylven, Sande, Herøy, Ulstein og Hareid (Møre og Romsdal fylke) er det kartlagt glasielle landformer i 2020 (Christoffersen m.fl. 2021). Dødisgroper er en del av denne landformgruppen, men det ble ikke registrert noen dødisgroper i sortert materiale i dette området. Det er dermed ingen dødisgroper leveransen for 2020.

Jordpyramider er kun kjent fra og kartlagt i Sel, Skåbu og Dovre (Innlandet fylke), så i prinsippet er hele landet dekket. I 2019 ble det kartlagt to sikre lokaliteter, i tillegg til ti lokaliteter der det var mulighet for jordpyramider. I 2020 er de mulige lokalitetene undersøkt i felt, og to nye lokaliteter med jordpyramider er bekreftet.

Dekningskart for de ulike kartleggingsenhetene i 2020 og 2021 er vist i figur 5.

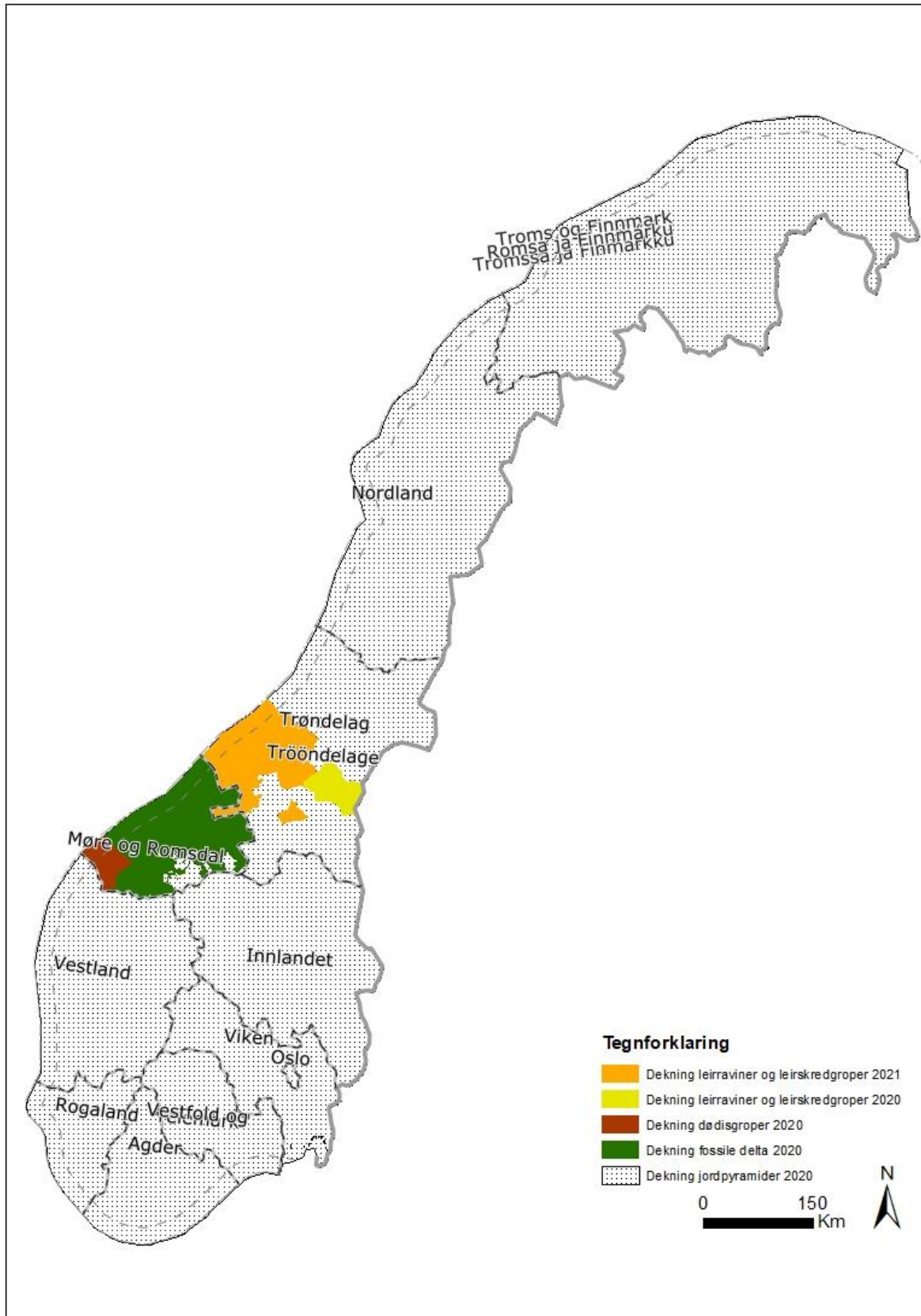


Fig. 5. Dekningskart for kartleggingsenhetene for 2020 og 2021. Leirraviner og leirskredgroper er kartlagt i kommunene Stjørdal, Meråker, Frosta og Levanger i 2020, og i Indre Fosen, Ørland, Åfjord, Hitra, Frøya, Heim og Melhus i 2021. Fossile delta er kartlagt i Møre og Romsdal fylke og tidligere Halså kommune (nå Heim kommune i

*Trøndelag fylke). Det er kartlagt glasiøle landformer på Søre Sunnmøre (i kommunene Vanylven, Sande, Herøy, Ulstein og Hareid), men ingen dødisgrøper i sortert materiale ble registret i dette området ved denne kartleggingen. Jordpyramider er kun kjent fra Sel, Skåbu og Dovre, slik at hele landet i prinsippet er dekket.*

### **2.3 Lokalitetskvalitetsvurderte områder i 2021**

Områder der det er kartlagt leirraviner og leirskredgrøper i 2019, 2020 og 2021 har blitt lokalitetskvalitetsvurdert i 2021. Dette gjelder kommunene Trondheim, Melhus, Midtre Gauldal, Malvik, Stjørdal, Meråker, Frosta, Levanger, Indre Fosen, Ørland, Åfjord, Hitra, Frøya og Heim. De fire lokalitetene med jordpyramider som er kartlagt er også lokalitetskvalitetsvurdert.

Dekningskart for lokalitetskvalitetsvurderte landformer er vist i figur 6.

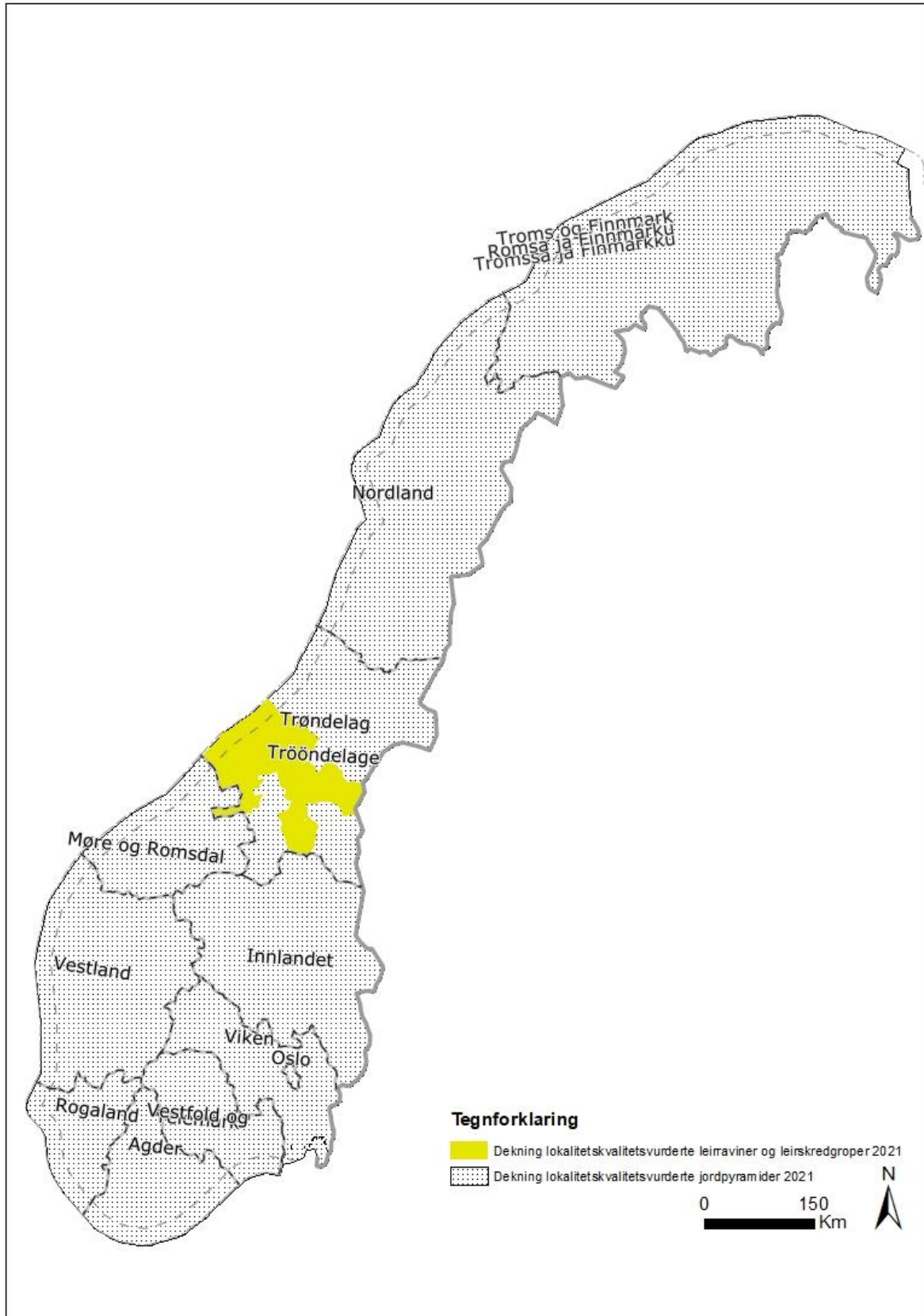


Fig. 6 Dekningskart for lokalitetskvalitetsvurderte landformer i 2021. Jordpyramider for hele landet er vurdert (totalt 5 lokaliteter). Leirraviner og leirskredgroper kartlagt i 2019, 2020 og 2021 er lokalitetskvalitetsvurdert. Dette gjelder kommunene Trondheim, Melhus, Midtre Gauldal, Malvik, Stjørdal, Meråker, Frosta, Levanger, Indre Fosen, Ørland, Åfjord, Hitra, Frøya og Heim.

### 3. METODIKK

#### 3.1 Datainnsamling

Kartleggingen av de rødlistede landformene er hovedsakelig gjort ved fjernanalyse, samt noe feltarbeid. Geografisk Informasjonssystem (GIS) (ArcMap versjon 10.8) er brukt til kartlegging på kontor og ved bruk av felt-PC. Datafangsten er basert på LiDAR-data, ortofoto, feltarbeid og data fra den nasjonale løsmassedatabasen ved NGU (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>). Kartlegging av leirraviner, leirskredgroper og dødisgroper gjøres ved tegning av linjer, som så konverteres til polygoner. Linjer som hører til samme ravinesystem er koblet sammen med 'snapping' og slått sammen ved bruk av 'merge'. Linjer for leirraviner konverteres til polygoner med buffer på 20 meter, mens linjer for leirskredgroper konverteres til polygoner ved 'lukking' av linjen, i tillegg til en buffer på bakkanten på 10 meter. Kartlegging av fossile delta og jordpyramider gjøres ved tegning av grenser, som så konverteres til polygoner.

##### 3.1.1 LiDAR-data

Siden 2011 er LiDAR-data tatt i bruk ved kvartærgeologisk kartlegging ved NGU. LiDAR står for «Light Detection and Ranging» og er en fjernmålingsmetode hvor terrenget, inkludert vegetasjon, blir oppmålt svært presist med laserteknologi. Ved kvartærgeologisk kartlegging brukes flybåren LiDAR, som bestilles og administreres av Kartverket i et landsomfattende program for oppmåling av Norges topografi, der målet er at hele landet skal være dekket innen 2022. LiDAR-data er svært verdifulle ved kartlegging, da de i detalj viser både morfologi og løsmasser uten forstyrrende/kamouflerende vegetasjon (Fredin m.fl., 2014). I dette prosjektet er LiDAR-data brukt for avgrensning av landformer og for måling av menneskepåvirkede områder for lokalitetskvalitetsvurderinger, som for eksempel andel av en ravine som er planert eller andel av et fossilt delta som er tatt ut i grustak.

I kartleggingsområdene for dødisgroper i sortert materiale, leirraviner og leirskredgroper finnes LiDAR-data. I kartleggingsområdet for fossile delta, som er Møre og Romsdal fylke, finnes det noen områder som ikke er dekket av LiDAR-data. I disse områdene er ikke de fossile deltaene kartlagt. Grunnen til dette er at de fossile deltaene kan kartlegges svært presist ved bruk av LiDAR, mens det i de områdene der man kun har ortofoto ikke er mulig å gjøre kartlegging av like høy presisjon. Hvilke områder dette gjelder kommer frem av dekningskartet (Fig. 5).

##### 3.1.2 Ortofoto

Digitale ortofoto er tilgjengelig via nettstedet [www.norgebilder.no](http://www.norgebilder.no). Denne web-tjenesten er levert av NIBIO, Statens Vegvesen og Kartverket. Det er Kartverket som har ansvar for omløpsfotografering, arkivering og distribusjon av flyfoto (Fredin m.fl., 2014). Ortofoto er brukt ved avgrensning av jordpyramider, da disse ikke kommer godt frem på LiDAR-data (se eksempel på jordpyramider på ortofoto i Fig. 3 og Fig. 4). Ortofoto er også brukt ved lokalitetskvalitetsvurderinger.



### 3.1.3 Nasjonal løsmassedatabase

Nasjonal løsmassedatabase (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>) er en del av den geofaglige databasen ved NGU og benytter Oracle med ESRI ArcSDE-teknologien som databasesystem (Fredin m.fl., 2014). Databasen er brukt ved kartlegging av fossile delta, da det er svært nyttig med informasjon om marin grense, strandlinjer fra bredemte sjøer og glasifluviale avsetninger (Vedlegg 1). Disse data snevrer betraktelig inn områder hvor fossile delta kan forventes å finnes.

### 3.1.4 SOSI

Kvartærgeologiske data i Norge følger en SOSI-standard (Samordnet Opplegg for Stedfestet informasjon) som brukes ved NGU. SOSI-standardens defineres og vedlikeholdes av Kartverket og omfatter nær sagt alt av GIS-data i Norge. For å sikre en god dataflyt fra feltarbeid til endelig produkt i database eller papirkart, er kartleggingsrutinene ved NGU tilpasset SOSI-standardens. Dette medfører at flater og objekter som kartlegges må defineres av en bestemt kode i henhold til den kvartærgeologiske SOSI-standardens. Den kvartærgeologiske SOSI-standardens oppdateres jevnlig, og NGU er den ansvarlige fagetat. Det fulle datasettet (løsmassedatabasen), som lagres sentralt ved NGU, er relativt komplisert med flere objektklasser ("feature classes") og kompliserte tabeller. Internt ved NGU bruker vi et forenklet datasett ved kartlegging i felt og tolkningsstasjon. Dette forenklete datasettet defineres av fire klasser: 1) Losmassegrense 2) Losmasstype 3) Losmassepunkt og 4) Losmasselinje. Til sammen muliggjør disse klasser at vi kan avgrense jordartsflater med "Losmassegrense", fortelle hvilken jordartstype det er med "Losmasstype", og addere punkt- og linjeobjekter med "Losmassepunkt" og "Losmasselinje".

### 3.1.5 Feltarbeid

Feltarbeid for dette prosjektet er utført på Sunnmøre i 2020 i kombinasjon med feltarbeid for kartlegging av glasielle landformer for Artsdatabanken (Christoffersen m.fl. 2021). I tillegg er det gjort feltundersøkelser på mulige lokaliteter for jordpyramider i Gudbrandsdalen i 2020. Det er ikke utført feltarbeid i 2021.

Ved feltarbeid brukes en felt-PC med bakgrunnsdata (topografisk kart, ortofoto, LiDAR) støttet av innebygget GPS (Fredin m.fl., 2014). Fotodokumentasjon ved bruk av drone er brukt i tillegg til vanlig kamera.

## 3.2 **Dataoverføring**

Leveransen av dataene følger den samme metoden som ved tidligere leveranser, med de endringer NGU og Miljødirektoratet blitt enige underveis. De største endringene er at det er polygoner på alle objekttyper/tema, og at det er med lokalitetskvalitetsvurdering på de tema hvor det er klart. For å kunne lage og levere lokalitetskvalitetsvurderingen ved NGU har Sigbjørn Throndsen sendt inn oversikt på egenskaps- navn, datatype og kodelister slik de var definert våren 2021.

Til levering av dataene benyttes en ArcGIS server tjeneste til innsyn ved NGU. Den er satt opp med mulighet for nedlastning av dataene. Leveransen inneholder alle

kartlagte objekter siden 2019 for de fem temaene, sammen med dekningskart for de ulike temaene.

Adressen til tjenesten er <https://arcgis.ngu.no/arcgis/services>

Brukere og passord til tjenesten sendes i egen e-post til Miljødirektoratet ved Sigbjørn Throndsen.

Under folderen NiN\_leveranse finnes det to tjenester med navnet "LandformerNGU\_NiN\_Miljodir". Det er en «Map Service» og en «Feature Service»:

Name	Type
 LandformerNGU_NiN_Miljodir	Map Service
 LandformerNGU_NiN_Miljodir	Feature Service

Til symbolisering av kartlagte objekt er det etterstrebet å benytte de kvartærgeologiske symboler som NGU normalt benytter for tilsvarende objekter. Da tjenesten ikke tillater komplekse symboler, så er det satt opp med forenklede symboler for linjene til dødisgrop, leirravine og leirskredgrop. For disse tre er det levert med en ArcGIS lyr-fil som kan benyttes til å symboliser med hos Miljødirektoratet, når man benytter Feature servicen.

Når det gjelder polygoner for dødisgrop, leirravine, leirskredgrop jordpyramide og fossile delta finnes ikke disse som standard koder og symboler ved NGU til nå. For disse er det satt opp enkle polygon symboler som forslag. For dekningskartene er det valgt hver sin farge for de fem temaene som ikke er av betydning. Sterk farge på dekningspolygon indikerer at lokalitetskvalitetsvurdering er ferdig, og svak farge at den mangler.

### 3.3 Usikkerhet

Kartleggingen er beheftet med noe usikkerhet, først og fremst knyttet til at det er gjort lite feltarbeid. Ved kartlegging av for eksempel fossile delta kan det i noen tilfeller være vanskelig å vurdere om landformen er en erosjonsrest av en dalfylling eller et fossilt delta.

## 4. RESULTATER

### 4.1 Kartlegging

#### 4.1.1 Leirraviner og leirskredgroper

Det er 2114 linjer som er kartlagt som leirraviner og 804 linjer som leirskredgroper i Stjørdal, Meråker, Levanger og Frosta i 2020. Ved konvertering av linjene til polygoner ble det 1322 polygoner som leirraviner og 796 polygoner som leirskredgroper i disse kommunene.

I 2021 er det kartlagt 3169 linjer som leirraviner og 871 linjer som leirskredgroper i Frosta, Levanger, Indre Fosen, Ørland, Åfjord, Hitra, Frøya og Heim. Ved konvertering av linjene til polygoner ble det 1920 polygoner som leirraviner og 866 polygoner som leirskredgroper.

#### 4.1.2 Fossile delta

Det er kartlagt 245 polygoner som fossile delta i Møre og Romsdal i 2020. Et fossilt delta består ofte av flere polygoner, så det er usikkert nøyaktig hvor mange delta som er kartlagt.

#### 4.1.3 Dødisgroper i sortert materiale

I forbindelse med kartlegging av glasielle landformer i kommunene Vanylven, Sande, Herøy, Ulstein og Hareid ble det ikke kartlagt noen dødisgroper i sortert materiale. Det er dermed vurdert at denne landformen ikke eksisterer i dette området, og det er ingen dødisgroper i sortert materiale i leveransen.

#### 4.1.4 Jordpyramider

I 2019-leveransen ble to kjente lokaliteter med jordpyramider kartlagt (Christoffersen m.fl. 2020). Det ble også notert ti lokaliteter der man muligens hadde jordpyramider, og feltarbeid for verifisering av disse ble utført i 2020. På to lokaliteter ble det bekreftet jordpyramider, slik at disse vil inkluderes i 2020-leveransen. På én av lokalitetene (ved Ekrehagen i Dovre) opplyste grunneier at det hadde vært jordpyramider der tidligere, men at disse nå var rast. Her kan det kanskje utvikles nye jordpyramider i fremtiden. Alle lokalitetene med jordpyramider er i Gudbrandsdalen.



*Fig. 7: Jordpyramider ved elva Rudiåe i Dovreskogen. Disse jordpyramidene kalles 'Ovnstrollan'.*

## **4.2 Lokalitetskvalitetsvurderinger**

I 2019 og 2020 ble kun et utvalg landformer lokalitetskvalitetsvurdert. Dette ble gjort for å teste ut systemet for lokalitetskvalitetsvurderinger (vedlegg 2), og for at NGU

skulle få erfaring med å utføre slike vurderinger. Alle kartlagte leirraviner, leirskredgroper og jordpyramider er lokalitetskvalitetsvurdert i 2021. Dette gjelder totalt fire lokaliteter med jordpyramider, 3771 polygoner for leirraviner og 2526 polygoner for leirskredgroper.

Da utvalgte landformer ble lokalitetskvalitetsvurdert i 2019, var dette første gang systemet for lokalitetskvalitetsvurderinger av rødlistede landformer ble tatt i bruk. Det ble da gjort noen antagelser, som er listet opp i rapporten fra 2019 (Christoffersen m.fl., 2020). De samme antagelsene er fulgt ved lokalitetskvalitetsvurderingene som er gjort i 2021, med unntak av sekundærvariabel for tilstand (MdirPRAM, Mindre menneskeskapte objekter). Her var det behov for avklaring av hva som skal regnes med som menneskeskapte objekter. Etter avklaring med Lars Erikstad, som har utarbeidet systemet for lokalitetskvalitetsvurderinger av landformer (Framstad m.fl., 2019, vedlegg 2), er det nå fastmonterte konstruksjoner som skal regnes som menneskeskapte objekter. Dette kan for eksempel være bygninger eller høyspentmaster. Disse skal kun regnes med dersom de er montert utenom et område som ikke inngår i menneskeskapte arealbrukskategorier (primærvariabler for tilstand). For eksempel skal ikke et hus som står i et boligfelt regnes med som et menneskeskapt objekt, ettersom det er den menneskeskapte arealbruken som skal trekke ned tilstandsvurderingen. Sekundærvariabelen for tilstand er dermed sjelden brukt.

### 4.3 Datasettet

Dataene fra dette prosjektet er i første omgang lagret som et eget datasett i NGUs ESRI database på Oracle. På sikt er det planlagt at de kartlagte objektene vil inngå også i de vanlige datasettene i databasen på NGU. Da det er til dels nye landformer eller landformer i en ny kontekst som er kartlagt trengs en del vurdering på hvordan disse nye dataene skal innlemmes i dagens kvartærgeologiske datasett. Vi så uansett nytteverdien av å ha denne delen av NiN leveransen som et eget datasett. Det forenkler leveransen og gir god oversikt på hva som inngår i de aktuelle dataene til denne NiN leveransen.

Datasettet består av ESRI feature-klasser for hvert av de 5 temaene.

- For temaene dødisgrop, leirskredgrop og leirravine er dette linjeklasser og polygonklasser.
- For tema dødisgrop finnes det også en punktklasse med utvalgte dødisgroper registret, som er foreslått til bruk ved zooming i mindre målestokker.
- For temaene fossilt delta og jordpyramide er det kun polygonklasser.
- Polygonklassene for alle 5 tema er hovedleveransen.
  - Hver av disse 5 polygonklasser har en relatert tabell med innhold om lokalitetskvalitetsvurdering. Innhold i disse er tilgjengelig for alle objekter hvor vurderinger er ferdigstilt.
- I tillegg er det dekningskart for de ulike temaene.

Alle temaklassene har:

- Utvalgte attributter for metadata.
- Objekttyper og koder for de kvartærgeologiske tema de representerer.
  - Her er det noen foreløpige verdier som er levert da standarden ikke er på plass.
  - For andre er det innsnevring i eksiterende koder som til eksempel for leirraviner, hvor det er kode for generell ravine som er benyttet.

Lokalitetskvalitetsvurderinger:

- Egenskaper med datatyper og kodelister er laget etter spesifikasjon fra miljødirektoratet vinter-vår 2021.
  - Her var det e-post utvekslinger med Sigbjørn Throndsen med definisjoner og avklaringer.
  - Trinnbeskrivelse for NMF var definert med tekstlengde =80. Dette var for kort for noen beskrivelser for leirskredgroper og leirraviner, og det er derfor kun tatt med deler av disse beskrivelsene.
  - I tjenesten er kodelister satt opp med kode og beskrivelser. I visning av tabellinfo er beskrivelsen for koden slått på, men det er koden som er lagret. Dette kan variere noe med innsyn.

## 5. ERFARINGER

### 5.1 Forslag til endring

Minsteareal for naturmangfold av leirskredgroper er i forslaget for lokalitetskvalitetsvurderinger (Framstad m.fl., 2019, vedlegg 2) satt til 10 000 m<sup>2</sup> for stort naturmangfold, og 2500 m<sup>2</sup> for moderat naturmangfold. Det viste seg at dette ga et høyt antall leirskredgroper med høy eller svært høy lokalitetskvalitetsvurdering. Etter diskusjon med Lars Erikstad er det derfor forslag om at dette endres til 30 000 m<sup>2</sup> for stort naturmangfold, og 10 000 m<sup>2</sup> for moderat naturmangfold.

## 6. REFERANSER

Melding til Stortinget 2015-2016: Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Meld.ST14, 2015-2016.

**Christoffersen, M., Nordahl, B., Lyså, A., Larsen, E., & Fredin, O. 2020.** Kartlegging av rødlistede landformer: resultater og erfaringer fra pilotprosjekt 2019. NGU rapport nr. 2019.037

**Christoffersen, M., Fredin, O., Larsen, E., Lyså, A. & O. Nordahl, B. 2021.** Kartlegging av glasiale landformer på Søre Sunnmøre. NGU rapport nr. 2021.

**Erikstad, L., Husteli, B., Dahl, R. og Heldal, T. 2018.** Landformer. Norsk rødlista for naturtyper 2018. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/Pages/259126>

**Framstad, E. (red.), Blom, H., Brandrud, T. E., Bär, A., Erikstad, L., Johansen, L., Stabbetorp, O., Øien, D. I. og Aarrestad, P. A. 2019.** Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks. Forslag til kriterier for lokalitetskvalitet for reviderte naturtyper. Norsk institutt for naturforskning.

**Fredin, O., Lyså, A., Sveian, H. og Viola, R. 2014.** Kvartærgeologisk kartlegging ved NGU – Informasjon og instruks. NGU Intern rapport nr. 2014.002.

## **VEDLEGG 1**

### **Referanser til tidligere kartlagte fossile delta i Møre og Romsdal**

Anda, E. og Larsen, E. 2005: Vestnes 1220-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Blikra, L. H. 1998: Sykkylven 1219-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Blikra, L. H. 2011: Hjørundfjord 1219-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B.A. 1984: Stangvik 1420-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. A. 1985: Bremsnes 1321-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B.A. 1989: Tingvoll 1320-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. A. 1990: Eide 1320-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. A. 1992: Halså 1421-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. A. 1994: Eresfjord 1320-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. A. 1994: Snota 1420-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad B. A. 1995: Møre og Romsdal fylke, kvartærgeologisk kart M 1:250 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. 2012: Storskrynten 1419-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. A. 2014: Romfo 1420-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B.A. og Anda, E. 1988: Hustad 1220-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. A. og Andersen, E. S. 1992: Skardsøy 1421-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse



Follestad, B. A. og Hemmingsen, T. 1984: Sunndalsøra 1420-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. og Anda, E. 2002: Åndalsnes 1320-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. A., Ottesen, D. 1996: Hemne 1421-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Høgaas, F., Olsen, L., Riiber, K., Sveian, H., Klug, M. og Gislefoss, L. 2016: Trollhetta 1520-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Klakegg, O. og Nordahl-Olsen, T. 1986: Nordfjordeid, 1218-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Larsen, E., Klakegg, O. og Longva, O. 1988: Kvartærgeologisk kystsonkart Brattvåg 1220-III, 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Longva, O. 2004: Ålesund 1119-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Olsen, L., Bergstrøm, B., Follestad, B.A., Høgaas, F., Riiber, K. og Sveian, H. 2011: Løkken 1521-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite, A. J. 2002: Vinjeøra 1421-II, kvartærgeologisk kart M 1: 50 000. Norges geologiske undersøkelse.

Riiber, K. 2017, Snota 1420-I, kvartærgeologisk kart M 1:50.000, Norges geologiske undersøkelse

### **Referanser til tidligere kartlagte leirraviner og leirskredgroper i Stjørdal, Meråker, Frosta og Levanger**

Hansen, L., Stalsberg, K., Sletten, K og Olsen, L. 2006: Meråker sentrum, kvartærgeologisk kart M 1:10 000, Norges geologiske undersøkelse

Hugdahl, H. 1987: Markabygd CS131132, kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite, A. J. 1983: Stjørdal 1621-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Reite A. J. 1985: Frosta 1622-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Reite A. J. 1994: Verran 1622-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Reite, A. J. 1995: Flornes 1721-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Reite A. J. 1995: Meråker 1721-1, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Reite, A. J. og Olsen, H. A. 2002: Leksvik 1622 III, kvartærgeologisk kart, land- og sjøarealer - 1:50.000, Norges geologiske undersøkelse.

Reite A. J. og Sørensen E. 1988: Åsen CQR131132-20, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Riiber, K. 2011: Stjørdal, 1621-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Sveian H. og Bjerkli K. 1984: Verdalsøra CST135136-20, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Sveian H. 1985: Stiklestad 1722-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Sveian H. 1994: Levanger 1722-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000, Norges geologiske undersøkelse

Sveian, H. 1994: Stjørdal, 1621-I, kvartærgeologisk kart, M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Sveian, H. 2012: Frosta, 1622-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Sveian, H. 2014: Stjørdal, 1621-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Sveian, H. 2019: Hølonda, 1521-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Sveian, H. 2019: Meråker kommune, kvartærgeologisk kart M 1:100 000. Norges geologiske undersøkelse

### **Referanser til tidligere kartlagte leirraviner og leirskredgroper i Indre Fosen, Ørland, Åfjord, Hitra, Frøya, Heim og Melhus**

Bargel, T. H. 1996: Stokksund 1523-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B.A. 1992: Halså 1421- III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B.A. og Andersen, E.S. 1992: Skardsøy 1421- IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B.A. og Lebesby, E.H.T. 1986: Kristiansund 1321-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Follestad, B. A. 1995: Hitra 1422-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Follestad, Bjørn A. Ottesen, Dag 1996: Hemne 1421-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Hansen, L., 2016: Stordalen, Åfjord kommune, kvartærgeologisk kart, M 1:15 000 Norges geologiske undersøkelse

Hansen, L., Eilertsen, R., Rubensdotter, L., Sletten, K. og Solberg, IL. 2016: Roan Kyst, Roan kommune, kvartærgeologisk kart M 1:20 000. Norges geologiske undersøkelse

Olsen, L. og Riiber, K. 2006: Osen 1623-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Olsen, L., Bergstrøm, B., Follestad, B. A., Høgaas, F., Riiber, K. og Sveian, H. 2011: Løkken 1521-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite A. 1990 Sør-Trøndelag, kvartærgeologisk kart M 1:250.000. Norges geologiske undersøkelse

Reite A., 1985: Frosta 1622-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite A.J. 1993: Åfjord 1622-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite A.J. 1994: Leksvik 1622-III, kvartærgeologisk kartlegging M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite A.J., 1994: Verran 1622-I, kvartærgeologisk kartlegging M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite, A, J. 2002: Vinjeøra 1421-II, kvartærgeologisk kart M 1: 50 000. Norges geologiske undersøkelse

Reite, A. J. og Olsen, H. A. 2002: Leksvik 1622-III, kvartærgeologisk kart M 1:50.000. Norges geologiske undersøkelse

Reite, A.J. 1977: Orkanger 1521-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

- Reite, A.J. 1980. Snillfjord 1521-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Reite, A.J. 1984: Hølonda 1521-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Reite, A.J. 1986: Rissa 1522-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Reite, A.J. 1986: Trondheim 1621-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Reite, A.J. 1988: Ørland 1522-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Reite, A.J. 1992: Tarva 1522-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Reite, A.J. 1993: Åfjord 1622-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Reite, A.J., Sørensen, E. 1980: Støren 1621-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Reite, A. J. 1990: Bjugn 1522-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Sveian, H. 1994: Holden 1623-II, kvartærgeologisk kart M 1:100.000. Norges geologiske undersøkelse
- Sveian, H., 2018: Bjugn 1522-I, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Sveian, H., 2018: Roan 1623-III, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Sveian, H., 2018: Stokksund, 1523-II, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse
- Sveian, H., 2018: Åfjord, 1622-IV, kvartærgeologisk kart M 1:50 000. Norges geologiske undersøkelse

## VEDLEGG 2

### Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks. Forslag til kriterier for lokalitetskvalitet for reviderte naturtyper. Hentet fra Framstad m.fl. (2019).

Forslag utarbeidet av NINA 04.02.2019

## Jordpyramide

Kartleggingsenheten er landformen Jordpyramide (3ER-JP).

### Beskrivelse

#### Karakteristiske egenskaper

Jordpyramider er søyleformete erosjonsrester i hardpakket løsmasser, normalt morenemateriale. De dannes under erosjon av hardpakket dalfyllingsmateriale i bratte sidedaler. Hvis morenen inneholder større steiner, kan disse beskytte underliggende materiale mot erosjon, og pyramidene kan vokse seg store og være relativt langlivete. Jordpyramider finnes der det er hardpakket morenemateriale, og der det er relativt lite nedbør, slik at jorda ikke vaskes for fort bort. Det er bare kjent én virkelig god lokalitet i Norge (Kvitskriuprestinn i Sel), men naturtypen er også kjent fra Skåbu og Dovre. I samme distrikt finnes liknende erosjonsformer i tilsvarende terrengposisjoner uten at det er utviklet klare jordpyramider.

#### Påvirkninger

Hovedpåvirkningen er naturlig erosjon, den samme påvirkningen som har dannet jordpyramidene. Jordpyramider har en begrenset livslengde knyttet til denne prosessen. Erosjonen vil øke hvis nedbørmengde og intensitet øker. Slitasje ved besøk og turisme kan virke negativt hvis ikke tiltak settes i verk.

### Kriterium for utvalg

*Utvalgs-kriterium:* Truet naturtype

*Rødlistet naturtype:* Ja, kategori CR

*Utvalgt naturtype:* Nei

### Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:5000

Minsteareal for utfigurering: 100 m<sup>2</sup>

Hovedtyper og grunntyper	Kartleggingsenheter	Andre variabler
		3ER-JP Jordpyramide

*Merknader:* De viktigste lokalitetene er kjent. Disse finnes nord i Gudbrandsdalen. Landformen er knyttet til natursystemet åpen sandskredmark. Dette er en naturtype som er synlig på flyfoto om den er av noen størrelse. Det anbefales at man tar utgangspunkt ved hjelp av flyfoto, registrerer hvor mange potensielle lokaliteter som finnes i dette området, og gjør en feltbefaring til disse for å sjekke om landformen er tilstede og også gjennomfører en kvalitetsvurdering. Tilsvarende flyfotoundersøkelse kan også gjøres i andre områder der åpen sandskredmark er kjent under tilsvarende forhold.

### Viktigste forvekslingstyper

Åpen sandskredmark i bratte sidedaler kan utvikle små raviner uten at jordpyramider dannes. Er materialet for løst kan det dannes kortlivede små pyramidelignende strukturer.

### Vurdering av lokalitetskvalitet

#### Tilstand

Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere tilstand.

	Fysiske inngrep (MdirPRFI)	Antall menneskeskapte objekter (MdirPRAM)	Ferdsl (MdirPRFE) *
<b>Primær/sekundær</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>S</b>
<b>God</b>	0	0	
<b>Moderat</b>		1	God til Moderat: Ikke tilrettelagt for stort besøk*
<b>Dårlig</b>	1 (andel <1/16)	2	Moderat til Dårlig: Ikke tilrettelagt for stort besøk*
<b>Svært redusert</b>	2,3 (andel ≥1/16)	3,4,5,6	

#### Merknader:

\*Spør etter slitasje og slitasjebetinget erosjon kan være vanskelig å fastsette fordi de aktive prosessene dekker over spor og det mangler vegetasjonsdekke der effekten av ferdsel ses direkte. Slitasje fører generelt til økt erosjon og kortere levetid på jordpyramidene og vurderes her ut fra generelt besøkspress og om eventuell ferdsel er tilrettelagt og kanalisert.

### Naturmangfold

Naturmangfold vurderes ikke dersom lokalitetens tilstand er vurdert som «svært redusert». Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere naturmangfold.

	Utforming jordpyramide (MdirPRUT-JO)
<b>Primær/sekundær</b>	<b>P</b>
<b>Stort</b>	3 (Svært tydelige jordpyramider. Høyde over 2 meter. Steiner legger seg beskyttende på pyramidetoppen.)
<b>Moderat</b>	2 (Tydelige pyramider i varierende høyde. Ingen steiner danner hatt som beskytter pyramidene.)

<b>Lite</b>	1 (Diffuse pyramider på overgangen til rygger mellom ravineerosjon.)
-------------	--

*Merknader:* Det er et begrenset naturmangfold knyttet til denne landformen. Biologisk mangfold er ikke vurdert, men er mest aktuelt knyttet til dødisgroper (egen landform og kildeutspring).

# Fossilt delta

Kartleggingsenheten er en del av landformen Delta (3AR-DE).

## Beskrivelse

### Karakteristiske egenskaper

Delta dannes når rennende vann møter stillestående vann, dvs. når en elv renner inn i en innsjø eller ut i havet. Vannhastigheten i elva minsker da dramatisk, og vannets evne til å transportere materiale reduseres sterkt. Materiale (stein, grus, sand og leire) vil da bli avsatt ettersom vannhastigheten avtar, først stein deretter grus, så sand og til slutt leire. Prosessene som avsetter et delta sorterer dermed materialet. Dette er en viktig geologisk egenskap til deltaavsetninger.

Delta finnes både som aktive delta og som fossile delta. Foreløpig er kun fossile delta vurdert. Fossile delta betegner deltaprosesser der de aktive prosessene er opphørt. I Norge finnes slike fossile delta i hovedsak i to ulike situasjoner: Deltaer bygget ut i havet mot slutten av siste istid og som har blitt isolert fra pågående prosesser i forbindelse med landhevingen. Den andre typen er deltaer som er bygget ut i isdemte sjøer mot slutten av siste istid. Disse er isolert fra sine aktive prosesser fordi breen har forvunnet og dermed også de bredemte sjøene som var knyttet til den.

Et fossilt delta framstår som en landform med flat overflate og en klar skråning langs kanten. Den flate overflaten har gjerne spor etter gamle elveløp, og det øvre laget har gjerne grovere grus/steinmasser enn det man finner dypere i avsetningen. Avsetningen er lagdelt, og det betyr at det nedover i avsetningen er stadige vekslinger mellom ulike lag med ulik dominerende kornstørrelse, noe som gjenspeiler varierende strømhastigheter under dannelse av deltaet. På grunn av pågående landheving eller ujevn tapping av bresjøer er det vanlig at deltaflatene i et slikt delta ligger i ulike nivåer som gjenspeiler ulike vann-nivåer ved dannelse av deltaet. Det er også vanlig at elv har erodert gjennom deltaet slik at det bare er deler av det opprinnelige deltaet som er bevart.

### Påvirkninger

Fossile deltaer består av sand og grus og representerer dermed en viktig naturressurs. Masseuttak er en viktig påvirkningsfaktor. Ellers påvirkes deltaene av alle typer for endret arealbruk knyttet til vei, bygg og ulike anlegg. Deltaet er normalt robust mot lettere påvirkning som ferdsel og annen aktivitet som ikke omfatter graving i grunnen, men skråninger, særlig i forbindelse med kildehorisonter etc er betydelig mer sårbare. Grustak i fossile deltaer representerer inngrep som reduserer verdien i henhold til tabellen. Men de er også en ressurs for forskning og undervisning fordi de gir innsikt i hvordan deltaet er bygget opp.

### Kriterium for utvalg

*Utvalgs-kriterium:* Del av truet naturtype (Delta)

*Rødlistet naturtype:* Naturtypen er ikke selvstendig vurderingsenhet på rødlista, men inngår i rødlisteenheten 3AR-DE Delta, kategori VU

*Utvalgt naturtype:* Nei

### Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:20.000 – 1:50.000

Minsteareal for utfigurering: 20.000 m<sup>2</sup>

Hovedtyper og  
grunntyper

Kartleggingsenheter

Andre variabler



Kilde til variasjon: Landform	3AR-DE Delta	Fossilt (ikke pågående aktive prosesser)
-------------------------------	--------------	--

*Merknader:* Eksisterende kartlegging av fossile deltaer er knyttet til kvartærgeologiske kart/jordartskart og disse kartresultatene finnes i databaser hos Norges Geologiske Undersøkelse. Det anbefales at man tar utgangspunkt i dette kartmaterialet og supplerer dette ved hjelp av fjernanalyse knyttet til analyse av høydelagskart (LIDAR) og flyfoto. Feltkartlegging kan senere være aktuelt for verifisering og avklaringer der formbildet er komplisert.

### Viktigste forvekslingstyper

En deltautbygging i en innsjø kan gå så langt at den fyller hele innsjøen, det dannes en elveslette som er preget av sandur i overflaten. Vi snakker da ikke lenger om et delta som landform, selv om deltaavsetningene fremdeles ligger under sanduren. Deltavsetninger kan også spre seg utover langs en dalside og gjøre det vanskelig å avgrense deltaet fra en dalterasse/dalfylling.

### Vurdering av lokalitetskvalitet

#### Tilstand

Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere tilstand.

	Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Kanter: Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Mindre Menneskeskapte objekter (b)
<b>Primær/sekundær</b>	P	P	S
<b>God</b>	0	0	
<b>Moderat</b>	1 (andel < 1/16)	1 (andel < 1/16)	God til Moderat: <6*
<b>Dårlig</b>	2 (andel 1/16-1/2)	2 (andel 1/16-1/2)	Moderat til Dårlig: >6*
<b>Svært redusert</b>	3 (andel > 1/2)	3 (andel > 1/2)	*

*Merknader:* a) MdirPRFI, LKMSX som inkluderer fysiske inngrep samt store menneskeskapte objekter 5XG-ST

b) MdirPRAM, Inkluderer fysiske objekter fra 5AB (ikke sti etc)

\* Sekundærkriterium brukes ikke hvis grenseverdien for større objekter er større enn 1/16.

Grenseverdi målt pr. ha.

### Naturmangfold

Naturmangfold vurderes ikke dersom lokalitetens tilstand er vurdert som «svært redusert». Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere naturmangfold.

	Utforming
<b>Primær/sekundær</b>	<b>P</b>
<b>Stort</b>	Svært tydelig (Markerte terrassekanter med mer enn 5 m

	høye langs mer enn ¼ av kantene, spylerenner på overflaten)
<b>Moderat</b>	Tydelige terrassekanter gjennomgående 1-5 m høye
<b>Lite</b>	Diffuse terrassekanter gjerne lavere enn 1 m over store partier

*Merknader.* Landformmangfold innen fossilt delta vil typisk innbefatte landformer som sandurflate, grunne og dype spylerenner (enkle, forgrenete, meandre), dødisgroper, naturlige «forset»-skråninger, erosjonskanter, deltaflater i ulike nivåer og kildeutspring. Generelt sett vil man kunne hevde at kvaliteten øker med økende mangfold, men dette er ikke uten videre klart. Et svært klart rendyrket delta med enkelt landformmangfold kan således være av like høy kvalitet som et komplisert delta. Foreløpig er landformmangfold ikke tatt inn i tabellen. Dette er et spørsmål som bør avklares senere. Tilknyttet biologisk mangfold er ikke vurdert, men er mest aktuelt knyttet til dødisgroper (egen landform og kildeutspring).

# Dødisgrop

Kartleggingsenheten er større dødisgroper (3AB-DG) i sortert materiale.

## Beskrivelse

### Karakteristiske egenskaper

En dødisgrop er en forsenkning i landskapet som er dannet ved at begravd breis har smeltet. Dødisgroper finnes i prinsippet over hele landet. Dødisgroper finnes både i breelvmateriale (sorterte sedimenter) og morenemateriale. Dødisgroper i breelvmateriale er normalt større og dypere enn det som finnes i morenemateriale. Det er disse større dødisgropene i sortert materiale som er kartleggingsenhet. Dødisgropene kan ha ulike naturtyper i bunnen; innsjø og tjern er vanlig. Skog og åpen mark knyttet til grunnvannsvariasjoner samt natursystemet isinnfrysingsmark finnes også.

### Påvirkninger

Kartleggingsenheten ligger i sortert materiale som er en naturressurs. Landformen kan derfor være påvirket av massetak. Påvirkningsfaktorer er ellers ulike former for arealbruksendringer (vei, utfylling av overskuddsmasser, søppel og liknende, bebyggelse etc.

## Kriterium for utvalg

*Utvalgs-kriterium:* Nær truet naturtype

*Røddlistet naturtype:* Ja, kategori NT

*Utvalgt naturtype:* Nei

## Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:5000 – 1:20.000

Minsteareal for utfigurering: 100 m<sup>2</sup>

Hovedtyper og grunntyper	Kartleggingsenheter	Andre variabler
Kilde til variasjon: Landform	3AB-DG Dødisgrop	

*Merknader:* Eksisterende kartlegging av dødisgroper er knyttet til kvartærgeologiske kart/jordartskart, og disse kartresultatene finnes i databaser hos Norges Geologiske Undersøkelse. Det anbefales at man tar utgangspunkt i dette kartmaterialet og supplerer dette ved hjelp av fjernanalyse knyttet til analyse av høydelagskart (LIDAR) og flyfoto. Feltkartlegging kan senere være aktuelt for verifisering og avklaringer der formbildet er komplisert.

### Viktigste forvekslingstyper

I ulike former for dødislandskap og i forbindelse med svært store dødisgroper kan det være vanskelig å fastslå om landformen er en ekte dødisgrop eller knyttet til andre prosesser.

## Vurdering av lokalitetskvalitet

### Tilstand

Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere tilstand.

	Menneskeskapt arealbrukskategorier og større objekter (a)	Kanter: Menneskeskapt arealbrukskategorier og større objekter (a)	Mindre Menneskeskapt objekter (b)
--	---	---	-----------------------------------

Primær/sekundær	P	P	S
<b>God</b>	0	0	
<b>Moderat</b>	1 (andel <1/16)	1 (andel <1/16)	God til Moderat: 2-3
<b>Dårlig</b>	2* (andel 1/16-1/4)	2* (andel 1/16-1/4)	Moderat til Dårlig: 3-5
<b>Svært redusert</b>	2*,3 (andel >1/4)	2*,3 (andel >1/4)	Dårlig til Svært redusert: 6

*Merknader:* a) MdirPRFI, LKMSX som inkluderer fysiske inngrep samt store menneskeskapte objekter 5XG-ST

b) MdirPRAM, Inkluderer fysiske objekter fra 5AB (ikke sti etc).

\* Trinn delt i to.

### Naturmangfold

Naturmangfold vurderes ikke dersom lokalitetens tilstand er vurdert som «svært redusert». Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere naturmangfold.

	Utforming
<b>Primær/sekundær</b>	<b>P</b>
<b>Stort</b>	Svært tydelig (Markerte kanter, dybde mer enn 5 m inkl. myr og vann)
<b>Moderat</b>	Tydelige kanter. Liten dybde i forhold til størrelse.
<b>Lite</b>	Diffuse kanter. Liten dybde i forhold til størrelse.

*Merknader:* Landformmangfold innen dødisgroper er normalt begrenset. Landformen kan imidlertid inneholde natursystemer knyttet til limniske forekomster, våtmark og ulike skogtyper, samt åpen mark. Disse vil i mange tilfeller ha utforminger som kan være spesielle for dødisgroper knyttet til det sorterte materialet, grunnvannsendringer, ulike inn- og utløpsforhold m.v. Biologisk mangfold er imidlertid ikke vurdert nå; dette spørsmålet bør vurderes nærmere senere.

# Leirravine

Kartleggingsenheten er landformen Leirravine 3ER-RL.

## Beskrivelse

### Karakteristiske egenskaper

En leirravine er en liten, skarpt utformet V-formet dal i leirrike løsmasser gravd ut av rennende vann (permanent eller temporær bekk). Detaljene i landformen er også knyttet til jordsig og små skred i sidene på ravinen. Grunnlaget for denne erosjonen er landhevning som fører til at leirsedimenter er hevet opp over erosjonsbasis. Avhengig av ulike arealbruk kan natursystemer som finnes i leirraviner, være svært ulike. Vi finner raviner i skogsmark samt åpne raviner på beitemark. Det er mange raviner som er tidligere beitemark, som er i ferd med å gro igjen. Det finnes også ulike raviner knyttet til ulike hydrologiske forhold. Noen raviner er knyttet til kildeutspring, noen har permanente bekker i seg, mens andre er tørre, unntatt i sterkt regnvær. En ravinedal er et landformsystem under utvikling. Ofte finne skarpe V-daler som er grunne helt øverst i systemet, og som blir dypere og brattere etter hvert som man forflytter seg nedover i ravinen. Når man nærmer seg lokal erosjonsbasis, vil vannet i bunnen av ravinen begynne å grave sidelengs, ikke nedover, og det dannes små elvesletter. Ravinen får gradvis en bredere og flatere bunn.

### Påvirkninger

Raviner i marine leirer er blitt utsatt for tunge inngrep for å effektivisere jordbruket gjennom bakkeplanering av jordbruksjord og tilliggende ravinearealer. Bakkeplaneringsperioden varte i hovedsak fra 1971 til 1989. Effekten av bakkeplanering og nydyrking i områder med stor tetthet av raviner er dramatisk, ikke bare med tanke på tap av areal eller lengde av ravinedaler, men ikke minst ved at ravinedalene som sammenhengende aktive landformsystemer er svært sterkt berørt. Den store bakkeplaneringsperioden i landbruket er over, men ligger fremdeles innenfor perioden av de siste 50 år. Fremdeles er leirravine under arealpress, dels i forbindelse med infrastrukturiltak som veibygging, der arealtap for landbruket kompenseres gjennom bakkeplanering og nydyrking, igjenfylling i ulike skala, rassikringstiltak, rensetiltak knyttet til avrenning fra landbruket med videre.

## Kriterium for utvalg

*Utvalgs-kriterium:* Truet naturtype

*Rødlistet naturtype:* Ja, kategori VU

*Utvalgt naturtype:* Nei

## Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:20.000

Minsteareal for utfigurering: total ravinelengde på 400 meter inkludert sidegrener, tilsvarer et areal på rundt 10.000 m<sup>2</sup> ved gjennomsnittlig bredde på 25 meter (en liten ravine).

Hovedtyper og grunntyper	Kartleggingsenheter	Andre variabler
Kilde til variasjon: Landform	3ER-RL Leirravine	

*Merknader:* Det er kartlagt en del ravinedaler etter at leirraviner ble rødlistet for mer enn 5 år siden. Det er også kartlagt ravinedaler knyttet til kvartærgeologiske kart/jordartskart, og disse kartresultatene finnes i databaser hos Norges Geologiske Undersøkelse. Det pågår også arbeid med oversiktlig nasjonal modellering av leirraviner. Det anbefales at man tar utgangspunkt i dette kartmaterialet og supplerer dette ved hjelp av fjernanalyse knyttet til analyse av høydelagskart (LIDAR) og flyfoto.

Feltkartlegging kan senere være aktuelt for verifisering og avklaringer der formbildet er komplisert. Her oppfattes ravinedal som system, dvs med partier som kan være sterkt påvirket i veksling med urørte partier. I raviner med stor påvirkning kan urørte partier kartlegges som egne objekter slik det er gjort i tidligere faktaark. Dette kan være hensiktsmessig når kartleggingen gjøres i mer detalj og spesielt hvis man ønsker å koble registreringen til biologiske kvaliteter.

### Viktigste forvekslingstyper

I områder med tynt og diskontinuerlig løsmassedekke kan det være vanskelig å være sikker på om en liten bekkedal skal klassifiseres som ravine eller ikke.

### Vurdering av lokalitetskvalitet

#### Tilstand

Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere tilstand.

	Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Kanter: Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Mindre Menneskeskapte objekter (b)
<b>Primær/sekundær</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>S</b>
<b>God</b>	1 (andel <1/16)	1 (andel <1/16)	
<b>Moderat</b>	2* (andel 1/16-1/4)	2* (andel 1/16-1/4)	God til Moderat: 6**
<b>Dårlig</b>	2* (andel 1/4-1/2)	2* (andel 1/4-1/2)	Moderat til Dårlig: 6**
<b>Svært redusert</b>	3 (andel >1/2)	3 (andel >1/2)	**

*Merknader:* a) MdirPRFI, SX som inkluderer fysiske inngrep samt store menneskeskapte objekter 5XG-ST

b) MdirPRAM, Inkluderer fysiske objekter fra 5AB (ikke sti etc).

\* Trinn delt i to.

\*\* Sekundærkriteriet brukes ikke for tilstand Dårlig

### Naturmangfold

Naturmangfold vurderes ikke dersom lokalitetens tilstand er vurdert som «svært redusert». Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere naturmangfold.

	Utforming
<b>Primær/sekundær</b>	<b>P</b>
<b>Stort</b>	Svært tydelig. Markerte nedskjæring med middeldyp mer enn 5 m. Lange eller komplekse systemer med total lengde på mer enn 1 km.
<b>Moderat</b>	Svært tydelig. Markerte nedskjæring med middeldyp mer enn 5 m. Mindre og enklere

	systemer med total lengde på mindre enn 1 km.
<b>Lite</b>	Diffuse og grunne nedskjæringer.

*Merknader.* Landformmangfold innen leirraviner vil typisk innbefatte landformer som kildeutspring, jordsigformer og mindre rasgroper, leveer og små elvesletter. Generelt sett vil man kunne hevde at kvaliteten øker med økende mangfold, men dette er ikke uten videre klart. Et svært klart rendyrket ravine med enkelt landformmangfold kan således være av like høy kvalitet som en komplisert ravine. Foreløpig er ikke tabellen fylt ut. Dette er et spørsmål som bør avklares senere. Landformen kan inneholde natursystemer knyttet til limniske forekomster, våtmark og ulike skogtyper, samt åpen mark. Disse vil i mange tilfeller ha utforminger som kan være spesielle for leirraviner. Biologisk mangfold er imidlertid ikke vurdert nå, men dette spørsmålet bør også vurderes nærmere senere blant annet med bakgrunn av den ravinekartleggingen som allerede er gjort i forbindelse med naturtypekartlegging.

# Leirskredgrop

Kartleggingsenheten er landformen Leirskredgrop 3ML-LS i sin naturlige tilstand.

## Beskrivelse

### Karakteristiske egenskaper

Leirskredgrop er groper etter kvikkleireskred. Kvikkleireskred er en vanlig geofare i våre leirområder under marin grense. Det finnes et utall av gamle leirskredgroper, små og store som fremdeles kan ses i landskapet hvis man leter etter denne formtypen. Mange av disse er nedbygd eller ligger i dyrket mark og er sterkt påvirket i overflaten. Mange av våre byer og tettsteder, spesielt på Østlandet og i Trøndelag, er bygget i og ved fossile skredgroper. Når det går kvikkleireskred i dyrket mark eller i og nær bebyggelse, er det vanlig at området planeres raskt både på grunn av sikrings- og arealbruksbehov. Det er derfor ikke vanlig at slike skredgroper får stå urørt som landformer.

### Påvirkninger

Bakkeplanering er vanlig umiddelbart etter at skred har gått. Dette har både arealbruksårsaker, men er ofte også ledd i sikring av bebyggelse, infrastruktur og jordbruksarealer. Skred er en geofare, og det er viktig samfunnsmessig å sikre liv og verdier. Skred som går i utmark og som ikke truer liv og verdier, er imidlertid en landform som man bør kunne la stå urørt. Unødig planering av eldre skredgroper reduserer også tilstanden av landformtypen.

## Kriterium for utvalg

*Utvalgs-kriterium:* Nær truet naturtype

*Rødlistet naturtype:* Ja, kategori NT

*Utvalgt naturtype:* Nei

## Kartlegging

Kartleggingsmålestokk: 1:5000 – 1:20.000

Minsteareal for utfigurering: 2500 m<sup>2</sup>.

Hovedtyper og grunntyper	Kartleggingsenheter	Andre variabler
Kilde til variasjon: Landform	3ML-LS Leirskredgrop	

*Merknader:* Eksisterende kartlegging av leirskredgroper er knyttet til kvartærgeologiske kart/jordartskart og disse kartresultatene finnes i databaser hos Norges Geologiske Undersøkelse. Dette inkluderer både planerte groper som fremdeles er synlig i terrenget så vel som groper som ikke er planerte. Det anbefales at man tar utgangspunkt i dette kartmaterialet og supplerer dette ved hjelp av fjernanalyse knyttet til analyse av høydelagskart (LIDAR) og flyfoto. Feltkartlegging kan senere være aktuelt for verifisering og avklaringer der formbildet er komplisert.

### Viktigste forvekslingstyper

Ujevne terrasseskrånninger i kanten av hevede deltaer som ligger over marine leirer kan forveksles med leirskredgrop.

## Vurdering av lokalitetskvalitet

### Tilstand

Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere tilstand.



	Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Kanter: Menneskeskapte arealbrukskategorier og større objekter (a)	Mindre Menneskeskapte objekter (b)
<b>Primær/sekundær</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>S</b>
<b>God</b>	0	0	
<b>Moderat</b>	1 (andel <1/16)	1 (andel <1/16)	God til Moderat: 2,3,4,5,6
<b>Dårlig</b>	2 (andel 1/16-1/2)	2 (andel 1/16-1/2)	Moderat til Dårlig: 6
<b>Svært redusert</b>	3 (andel >1/2)	3 (andel >1/2)	*

*Merknader:* a) MdirPRFI, LKMSX som inkluderer fysiske inngrep samt store menneskeskapte objekter 5XG-ST

b) MdirPRAM, Inkluderer fysiske objekter fra 5AB (ikke sti etc)

\* Sekundærkriteriet brukes ikke for tilstandsklasse dårlig.

### Naturmangfold

Naturmangfold vurderes ikke dersom lokalitetens tilstand er vurdert som «svært redusert». Tabellen under gir oversikt over variabler og grenseverdier brukt for å vurdere naturmangfold.

	Utforming
<b>Primær/sekundær</b>	<b>P</b>
<b>Stort</b>	Svært tydelig rasgrop. Markerte kanter med høyde gjennomgående over 5 m, størrelse over 10000 m <sup>2</sup> .
<b>Moderat</b>	Tydelige rasgrop. Markerte kanter med høyde gjennomgående over 3 m, størrelse over 2500 m <sup>2</sup> .
<b>Lite</b>	Diffuse rasgroper

*Merknader:* Landformmangfold er normalt knyttet til tykkelse av leiravsetningen og størrelse og terrengforhold. Om det er lenge siden skredet gikk, kan ny ravinerings utviklet seg i kanten av rasgroppen. Landformen kan inneholde natursystemer knyttet til skogsmark og åpen mark. Disse vil ofte ha varierende biologisk mangfold. Biologisk mangfold er imidlertid ikke vurdert nå; dette spørsmålet bør også vurderes nærmere senere.



NORGES  
GEOLOGISKE  
UNDERSØKELSE  
- NGU -

Norges geologiske undersøkelse  
Postboks 6315, Sluppen  
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse  
Leiv Eirikssons vei 39  
7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00  
E-post [ngu@ngu.no](mailto:ngu@ngu.no)  
Nettside [www.ngu.no](http://www.ngu.no)